

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-28203

⑤ Int.Cl.⁵

H 01 C 10/00

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)1月30日

M 2117-5E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 無接触ポテンシオメータ

⑯ 特 願 平2-133423

⑰ 出 願 平2(1990)5月23日

⑱ 発 明 者 田 邊 功 二 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 粟野 重孝 外1名

2 ページ

明 細 書

1. 発明の名称

無接触ポテンシオメータ

2. 特許請求の範囲

(1) 一方の基板上に形成した抵抗層と他方の基板上に形成した熱電層とを対抗して配置し、前記抵抗層と熱電層との間に電気的接続体として導電性磁性粉を分散させた液状物を介在させた無接触ポテンシオメータ。

(2) 導電性磁性粉が、針状または薄片状である請求項1記載の無接触ポテンシオメータ。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、各種の回転角検出センサー、機械的直線変位量センサー、さらには電気回路中の可変抵抗器として用いられる無接触ポテンシオメータに関するものである。

従来の技術

従来、一般に用いられている可動接点式のポテンシオメータでは、抵抗体上を摺動する可動接点

の位置によって抵抗値が決まるが、抵抗体と可動接点との間の接触抵抗値が不安定で、いわゆる摺動雑音を発生し寿命も短い。これに対し無接触ポテンシオメータには、酸化カドミウム(CdS)、硫化鉛(PbS)などの光導電性を利用した光導電式のものや、ビスマス、アンチモンなどの磁気抵抗効果を利用した磁気式のものがあり、いずれも抵抗値が無接点で変化する構造になっている。このような無接触ポテンシオメータは、可動接点式のものとは比べ極めて高寿命であるがために高信頼性であり、位置、回転角、変位量等のセンサーとして多用されている。

発明が解決しようとする課題

しかしながらCdSを用いたものは、素子そのものは高信頼性であるが、作動させるための光源の寿命が概して短い欠点を有し、またホール素子や磁気抵抗素子を用いたものは、温度補償や演算のための回路を別に必要とし、かつ回路に耐熱性を持たせることが困難であった。

本発明は、特別な付加回路を必要とせず、高温

まで使用できる高寿命、高信頼性のポテンシオメータを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するために、本発明の無接触ポテンシオメータは、抵抗層と集電層とを対向して配設し、その間を導電性磁性粉を分散させた液状物で満たして構成したものであり、可動磁石による磁界によって磁性粉体粒子の向きが揃えられ、粒子が互に連なることによって抵抗層と集電層とが電気的に接続されるようにしたものである。

作用

本発明の作用を図面を用いて説明する。

本発明においては、通常は第1図に示すように液状物1中の導電性磁性粉2が基板3a上の抵抗層4と基板3b上の集電層5との間で無秩序に配列しているが、第2図に示すように磁石6により局部的に磁界8aを与えると、導電性磁性粉2は抵抗層4と集電層5の間に粒子同志が接触しながら整然と配列し、その部分だけが電気的接続状態となる。磁界8aの集中位置を抵抗層4および集

電層5に対し相対的に可動構造とすることによって上記の整然とした配列状態が磁界8aの集中位置の移動に従って移動する結果、抵抗層4上の電気的接続部位が任意に変えられ、ポテンシオメータ機能が達成される。

ここで上記の導電性磁性粉2としては、次の構成のものがある。

- (1) 導電部分と磁性部分とが混在したもの。
- (2) 母体が雲母、グラファイト、窒化ボロン、鱗片状アルミ粉またはその他の絶縁物で、その表面が磁性金属でコーティングされ、さらに貴金属でコーティングされているもの。この場合、粉体の慣性質量を小さくでき、磁界8aの移動に対し、すみやかに配列状態を変化できる。
- (3) 母体が磁性粉で、その表面が導電性物質でコーティングされているもの。

そして導電性磁性粉2は磁界8a下での電気的接続を安定化させる目的において針状または鱗片状であることが望ましい。さらにまた抵抗層側では抵抗層4と整列した導電性磁性粉2の電気的接

続を安定化させるために第3図に示すように抵抗層4に重ね合わせて部分電極7を形成しても良い。

実施例

以下本発明の実施例について第4図の図面とともに説明する。

実施例(1)

平均粒径 $0.4\mu\text{m}$ の針状酸化第二鉄(Fe_2O_3)粉末表面に5重量%の銀を化学メッキして導電性磁性粉2を得た。ガラス基板2枚のうち一方にカーボン・レジンを抵抗層4を、他方に銀ペーストにより集電層5を形成した。導電性磁性粉2重量%およびスペーサ用の粒径 $20\mu\text{m}$ のシリカ粉末0.2重量%を沸点 365°C のフルオロカーボン系の溶剤に均一に分散させ抵抗層4と集電層5をそれぞれ形成したガラス基板3a、3bを対向させてその間を導電性磁性粉2およびスペーサ粉を分散させた液状物1で満たし、スペーサにより間隙を保持させながらガラス基板2枚を貼り合わせ、周囲をエポキシ樹脂などの封止剤8で封止して第4図(a)に見られるような本発明による無接触ポテ

ンシオメータを得た。第4図(b)はその等価回路である。図において、9a、9b、9cはそれぞれ端子、10は抵抗、11は導体を示す。抵抗層4の端子9aおよび9bの両端子間に所定電圧を印加し、スリット状の磁石6を両端子間を移動させて集電層5に発生する電位を調べた結果、ポテンシオメータとして作動していることを確認した。

実施例(2)

平均粒径 $2.6\mu\text{m}$ の雲母粉に10重量%のニッケル(Ni)を化学メッキし、さらに金のフラッシュメッキを行って導電性磁性粉2を得た。本粉末について実施例(1)と同様の構成で無接触ポテンシオメータを製作、評価した結果、ポテンシオメータとして作動することが確認された。

発明の効果

以上の実施例から明らかなように本発明によれば、作動源に磁石を用いるために従来のCdsなどを用いる光導電方式のように光源の寿命の問題もなく、またホール素子や磁気抵抗素子を用いる方法のように温度補償や演算のための回路も必要

なく、かつ導電性磁性粉を分散させる液体状分散媒に耐熱性や化学的安定性の高いものを選定すれば、通常要求される連続150℃程度の耐熱性も具備することが可能であり、産業上極めて有用である。

4. 図面の簡単な説明

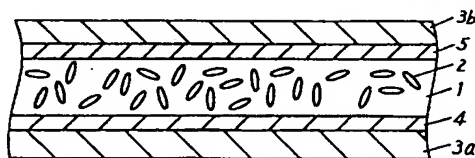
第1図は本発明による無接触ポテンシオメータの基本構成部分の断面図、第2図は同基本構成部分に可動磁石を作用させたときの断面図、第3図は同ポテンシオメータの他の基本構成部分の断面図、第4図(a)、(b)は本発明による無接触ポテンシオメータの一実施例の断面図およびその等価回路図である。

1……液状物、2……導電性磁性粉、3a、3b……基板、4……抵抗層、5……集電層。

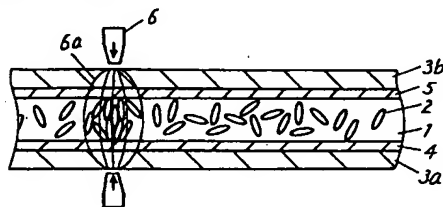
代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第 1 図

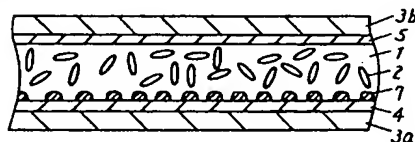
1…液状物
2…導電性磁性粉
3a,3b…基板
4…抵抗層
5…集電層



第 2 図



第 3 図



第 4 図

